

## Глава 5. ТРАНСМИССИЯ

### СЦЕПЛЕНИЕ

**Сцепление** двигателей УМЗ (рис. 5.1) - однодисковое сухое, состоит из нажимного диска 4 с кожухом 20, нажимными пружинами 19 и оттяжными рычагами 11 в сборе, ведомого диска 3 с фрикционными накладками и гасителя крутильных колебаний в сборе.

Механизм сцепления укреплен на маховике двигателя болтами, сбалансирован совместно с коленчатым валом, а его положение после балансировки отмечено на кожухе 20 и маховике 2 знаком "О".

Выключающее устройство сцепления состоит из установленных на нажимном диске оттяжных рычагов, муфты 17 выключения сцепления с упорным подшипником 18, установленных на крышке подшипника ведущего вала коробки передач, и вилки выключения, установленной на картере 9 сцепления.

**На часть автомобилей с двигателями УМЗ и на все автомобили с двигателями ЗМЗ** устанавливается сухое, однодисковое сцепление, с центральной нажимной пружинной диафрагменного типа. Сцепление состоит из нажимного диска с кожухом и нажимной тарельчатой разрезной (диафрагменной) пружиной, лепестки которой выполняют функцию оттяжных рычагов; ведомого диска с фрикционными накладками и гасителями крутильных колебаний. Выключающее устройство сцепления состоит из лепестков тарельчатой пружины, муфты выключения сцепления с выжимным подшипником, установленной на крышке подшипника первичного вала коробки передач, и вилки выключения сцепления, установленной на муфте и связанной с картером сцепления удерживающей пластиной.

Визуально определить какое сцепление установлено можно по расположению рабочего цилиндра выключения сцепления. Рабочий цилиндр сцепления с нажимными пружинами и оттяжными рычагами (рис. 5.1) расположен с левой (по ходу) стороны двигателя. Рабочий цилиндр сцепления с центральной диафрагменной нажимной пружиной - с правой стороны двигателя.

**Ведомый диск** (рис. 5.2) установлен на шлицы ведущего вала.

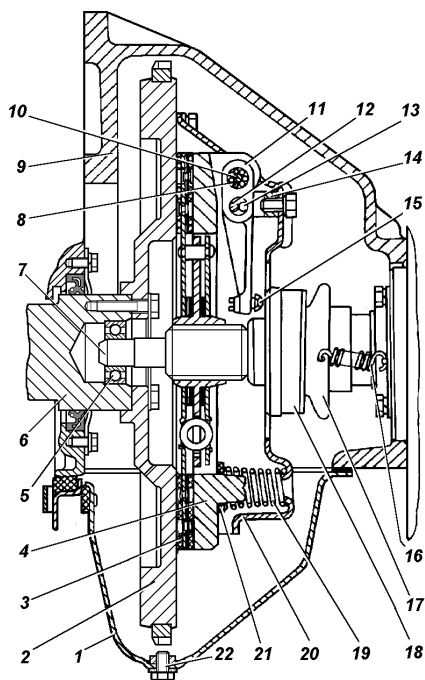


Рис. 5.1. Сцепление двигателей УМЗ:

1 -нижняя часть картера сцепления; 2 -маховик; 3 -ведомый диск; 4 -нажимной диск; 5 -передний подшипник; 6 -коленчатый вал; 7 -ведущий вал; 8 -иглочатый подшипник; 9 -картер сцепления; 10 -палец оттяжного рычага; 11 -оттяжной рычаг; 12 -ось оттяжного рычага; 13 -ролик оттяжного рычага; 14 -вилка оттяжного рычага; 15 -регулирующий винт; 16 -оттяжная пружина муфты; 17 -муфта выключения сцепления; 18 -подшипник выключения сцепления; 19 -нажимная пружина; 20 -кожух сцепления; 21 -теплоизолирующая шайба; 22 -пробка

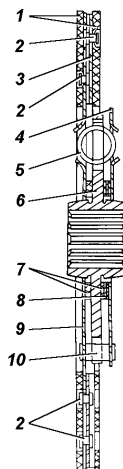
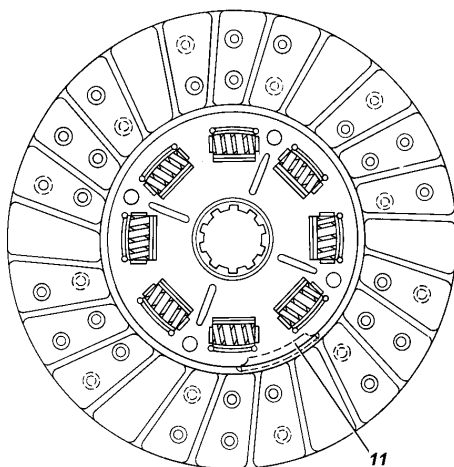


Рис. 5.2. Ведомый диск сцепления:

1 -фрикционные накладки; 2 -заклепки; 3 -пружина ведомого диска; 4 -стальной диск; 5 -демпферная пружина; 6 -ступица; 7 -фрикционные кольца; 8 -регулирующие кольца; 9 -ведомый диск; 10 -упорный палец; 11 -балансирующий грузик

Нажимной диск под действием пружин прижимает фрикционные накладки к маховику, и возникающие при этом силы трения позволяют передать крутящий момент с коленчатого вала двигателя на ведущий вал коробки передач.

**Привод выключения сцепления** (рис. 5.3) - гидравлический, состоит из подвесной педали 19, главного цилиндра 5, трубопровода 4, шланга 24 и рабочего цилиндра 25.

В исходном положении педаль привода удерживается оттяжной пружиной. При нажатии на педаль поршень главного цилиндра перемещается, давление рабочей жидкости возрастает и передается по трубопроводу в рабочий цилиндр, вызывая перемещение поршня и толкателя рабочего цилиндра, воздействующего на вилку выключения сцепления.

Поршень главного цилиндра имеет две уплотнительные манжеты: внутреннюю и наружную. Между поршнем и

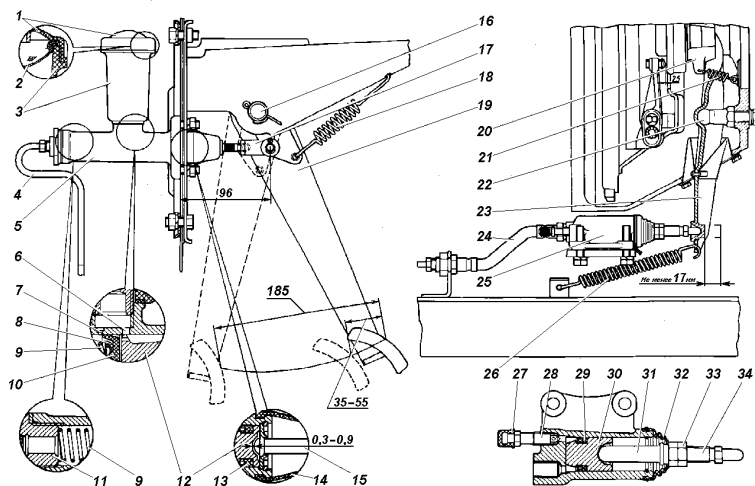


Рис. 5.3. Привод выключения сцепления:

1 - крышка; 2 - фильтр-сетка; 3 - бачок; 4 - гидротрубка; 5 - главный цилиндр привода сцепления; 6 - перепускное отверстие; 7 - компенсационное отверстие; 8 - шайба; 9, 18, 21, 26 - пружины; 10 - внутренняя манжета; 11 - штуцер; 12 - поршень главного цилиндра; 13 - наружная манжета; 14 - защитный колпак; 15 - толкатель главного цилиндра; 16 - ось педали; 17 - вилка; 19 - педаль; 20 - муфта; 22 - шаровая опора; 23 - вилка выключения сцепления; 24 - гидрошланг; 25 - рабочий цилиндр; 27 - колпачок; 28 - перепускной клапан; 29 - манжета; 30 - поршень рабочего цилиндра; 31 - толкатель; 32 - колпак; 33 - контргайка; 34 - ввертная часть толкателя

внутренней манжетой установлена тонкая стальная шайба, закрывающая отверстия в головке поршня и выполняющая роль перепускного клапана. От загрязнения рабочая полость цилиндра защищается резиновым колпаком.

### **Обслуживание сцепления**

Обслуживание сцепления заключается в очистке от грязи, подтяжке болтовых соединений, регулировке и смазке в соответствии с таблицей смазки.

Необходимо периодически сливать конденсат из картера сцепления, вывернув пробку 22 (рис. 5.1).

Своевременно смазывать подшипник выключения сцепления через колпачковую масленку, расположенную с правой стороны картера сцепления.

Подшипник выключения сцепления с центральной дифрагменной пружиной добавления смазки не требует.

Обслуживание привода выключения сцепления сводится к регулировке свободного хода педали выключения сцепления, поддержанию уровня рабочей жидкости в бачке главного цилиндра гидропривода и при необходимости прокачке\*.

Уровень жидкости должен быть на 15-20 мм ниже верхнего края бачка.

Регулировку положения педали выключения сцепления производить изменением длины толкателя главного цилиндра.

Регулировку свободного хода педали выключения сцепления производить изменением длины толкателя рабочего цилиндра.

**Сцепление с центральной дифрагменной пружиной не требует регулировки механизма сцепления и регулировки свободного хода.** Свободный ход (5-30 мм) обеспечивается конструкцией сцепления.

**Регулировку механизма сцепления с нажимными пружинами и оттяжными рычагами производить при снятом нажимном диске сцепления в следующей последовательности:**

1. Установить между плитой и нажимным диском шаблон ведомого диска в виде кольца толщиной 9,5 мм.

---

\* Все операции по прокачке гидропривода сцепления аналогичны операциям по прокачиванию гидропривода тормозов (см. раздел "Обслуживание рабочих тормозов")

Закрепить за кожу собранный нажимной диск на плите шестью болтами.

2. Осуществить регулировку завинчиванием и отвинчиванием регулировочных винтов до получения размера  $51,5 \pm 0,75$  мм - расстояние от плиты до головок винтов (рис. 5.4). Разница в расстоянии от плиты до головок винтов не должна превышать 0,2 мм.

3. Застопорить после регулировки винты рычагов, вмяная край рычага в паз хвостовика винта, как показано на рис. 5.5.

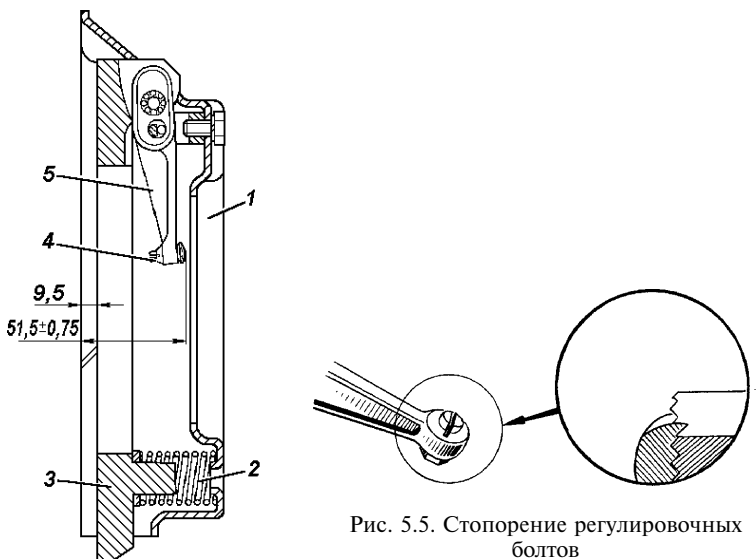


Рис. 5.4. Положение оттяжных рычагов после регулировки:  
1 -кожух сцепления; 2 -нажимная пружина; 3 -нажимной диск; 4 -регулирующий винт; 5 -оттяжной рычаг

Рис. 5.5. Стопорение регулировочных болтов

Таблица 5.1

**Перечень возможных неисправностей сцепления**

№ п/п	Наименование неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3	4
1.	Сцепление не полностью выключается ("ведет")	<p>Увеличение свободного хода педали сцепления свыше 55 мм</p> <p>Деформирован ведомый диск В систему гидропривода попал воздух Разрушение деталей ведомого диска Заедание ступицы ведомого диска на шлицах ведущего вала</p> <p>Регулировочные винты нажимного диска не лежат в плоскости, параллельной плоскости маховика Увеличение зазоров в приводе сцепления Неотрегулировано положение педали привода выключения сцепления</p>	<p>Отрегулировать привод выключения сцепления, как описано в разделе "Обслуживание сцепления"</p> <p>Заменить диск Прокачать систему</p> <p>Заменить диск</p> <p>Устранить причину заедания (заусенцы, грязь, забоины и т.д.) Разобрать сцепление и произвести регулировку</p> <p>Заменить изношенные детали Отрегулировать</p>
2.	Сцепление "буксует", то есть не полностью включается (при отпущенной педали)	<p>Отсутствие свободного хода педали сцепления Заедание механизма нажимного диска Снижение усилия нажимных пружин или их поломка Замасливание поверхностей трения</p> <p>Перегрев сцепления вследствие длительного буксования Засорение компенсационного отверстия главного цилиндра привода выключения сцепления</p>	<p>Отрегулировать привод выключения сцепления Устранить причину заедания или заменить диск Заменить нажимные пружины Промыть диски и накладки чистым бензином и протереть чистой тканью Дать остыть сцеплению Прочистить компенсационное отверстие и сменить жидкость, если она загрязнилась</p>
3.	Неплавное включение сцепления (с рывками и вибрациями)	Замасливание фрикционных накладок	Сменить фрикционные накладки или промыть их в бензине, шлифовать мелкой шкуркой для снятия выступающих неровностей

1	2	3	4
			тей. Такой же шкуркой зачистить поверхности маховика и нажимного диска. Устранить причину замасливания
		Износ фрикционных накладок до заклепок	Заменить фрикционные накладки
		Регулировочные винты рычагов нажимного диска не лежат в одной плоскости, параллельной плоскости маховика	Разобрать сцепление и произвести регулировку
		Неравномерная толщина ведомого диска	Прошлифовать или заменить ведомый диск
4.	Шумы в сцеплении (при нажатии педали)	Изношен подшипник сцепления или в нем нет смазки	Смазать подшипник. Если шум не исчезнет, заменить подшипник
5.	Педал сцепления не удерживается в верхнем положении	Поломка оттяжной пружины	Заменить пружину

## КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

**Коробка передач\*** (рис. 5.6) - механическая, четырехступенчатая, снабжена синхронизаторами инерционного типа для облегчения включения первой, второй, третьей и четвертой передач. Коробка крепится к картеру сцепления четырьмя шпильками, ввернутыми в картер сцепления. Шестерни привода промежуточного вала, второй и третьей передач косозубые, первой передачи - прямозубые и находятся в постоянном зацеплении.

Шестерни первой, второй и третьей передач установлены на ведомом валу на игольчатых подшипниках.

**Ведущий вал** 1 имеет две опоры. Передний подшипник расположен в гнезде коленчатого вала, задний - в передней стенке картера коробки передач.

\* На автомобиль может устанавливаться коробка передач (рис. 5.7), имеющая синхронизатор только для третьей и четвертой (прямой) передач. Обслуживание коробок одинаково. Взаимозаменяемость коробок в сборе сохранена, но детали и узлы этих коробок, в том числе и механизмы переключения, - не взаимозаменяемы

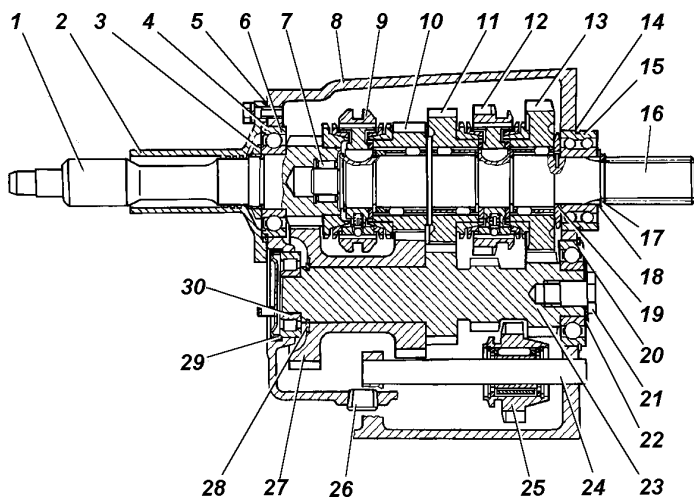


Рис. 5.6. Коробка передач:

1 -ведущий вал; 2 -передняя крышка; 3 -специальная гайка; 4,14,17,28 - стопорные кольца; 5 -прокладка; 6,15,20,30 -подшипники; 7 -передний подшипник ведомого вала; 8 -картер; 9 -муфта синхронизатора III и IV передач; 10 -шестерня III передачи; 11 -шестерня второй передачи; 12 -муфта синхронизатора I и II передач; 13 -шестерня I передачи; 16 -ведомый вал; 18 -шайба; 19 -распорное кольцо; 21 -специальный болт; 22 -специальная шайба; 23 -промежуточный вал; 24 -ось шестерни заднего хода; 25 -шестерня заднего хода; 26 -пробка; 27 -блок шестерен привода промежуточного вала и III передачи; 29 -крышка

Задний подшипник закреплен на валу специальной гайкой с левой резьбой.

На задней части вала нарезан зубчатый венец привода промежуточного вала и приварен зубчатый венец синхронизатора.

**Ведомый вал** 16 расположен на одной оси с ведущим валом и имеет две опоры. Передняя опора вала - набор роликов, помещенных в гнезде ведущего вала. Задняя опора - двухрядный радиально-упорный шарикоподшипник. Между подшипником и торцом вала стоит распорное кольцо, выполняющее одновременно роль маслоотражателя.

**Промежуточный вал** 23 установлен на двух подшипниках: роликовом в передней и шариковом в задней стенках картера. Внутренняя обойма переднего подшипника напрессована на вал. Задний подшипник имеет на наружной обойме упорное кольцо.



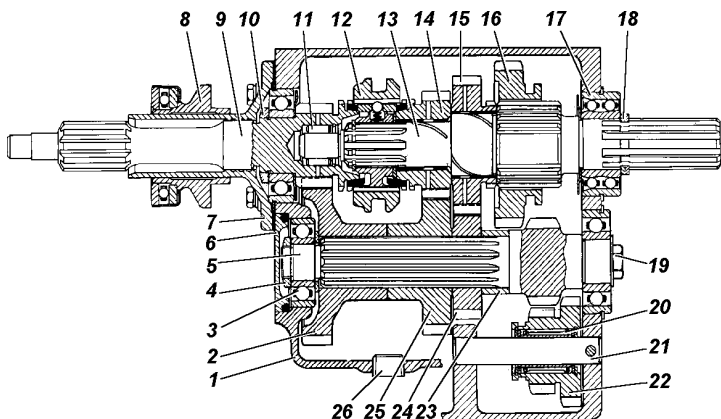


Рис. 5.7. Вариант исполнения коробки передач с синхронизатором только для третьей и четвертой (прямой) передач:

1 -картер; 2 -шестерня привода промежуточного вала; 3 -подшипник промежуточного вала; 4 -гайка; 5 -промежуточный вал; 6 -крышка подшипника; 7 -передняя крышка; 8 -муфта выключения сцепления; 9 -ведущий вал; 10 -специальная гайка; 11 -передний подшипник ведомого вала; 12 -муфта синхронизатора; 13- ведомый вал; 14 -шестерня III передачи; 15 -шестерня II передачи; 16 -шестерня I передачи; 17 -задний подшипник ведомого вала; 18 -стопорное кольцо; 19 -болт крепления заднего подшипника промежуточного вала; 20 -подшипник блока шестерен заднего хода; 21 -ось блока шестерен заднего хода; 22 -блок шестерен заднего хода; 23 -распорная втулка; 24 -шестерня II передачи промежуточного вала; 25 -шестерня III передачи промежуточного вала; 26 -пробка сливного отверстия картера

На валу задний подшипник закреплен с помощью тарельчатой шайбы и специального болта с левой резьбой.

Шестерни привода промежуточного вала и третьей передачи изготовлены отдельным блоком, напрессованным на промежуточный вал. Блок на валу крепится стопорным кольцом.

Промежуточная шестерня 25 заднего хода установлена с подшипником в сборе на оси, которая фиксируется от вращения лыской в пластине подвески коробки передач и раздаточной коробки. Для удобства демонтажа в заднем конце оси имеется отверстие с резьбой.

**Синхронизатор** (рис. 5.8) - инерционного типа. Механизм синхронизатора собран на ступице. Ступица имеет три продольных паза прямоугольной формы для размещения сухарей. В центре каждого паза сделано в радиальном направлении отверстие.

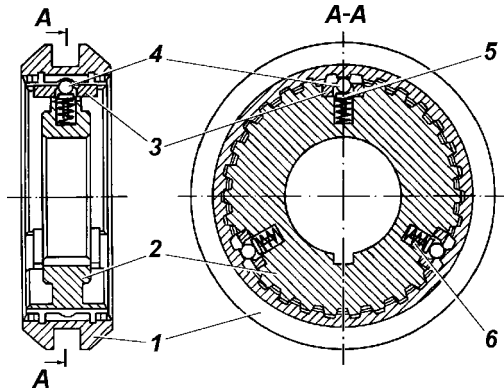


Рис. 5.8. Муфта синхронизатора со ступицей:

- 1 -муфта; 2 -ступица; 3 -сухарь; 4 -шарик; 5 -направляющая пружины;  
6 -пружина

При сборке механизма в отверстия ступицы устанавливаются пружины и направляющие пружин, а в отверстия сухарей - стальные шарики.

В синхронизаторе сухари устанавливаются стороной с отверстиями меньшего диаметра в сторону муфты. Муфтой синхронизатора первой и второй передач служит ведомая шестерня заднего хода.

**Механизм переключения передач** (рис. 5.9) имеет три вилки переключения, входящие в соединение с подвижными элементами коробки передач. Все вилки крепятся на штоках с помощью болтов, имеющих в конце конус. Штоки вместе с вилками перемещаются в осевом направлении. Для фиксирования положения нейтрали и включенной передачи штоки имеют пружинные фиксаторы. Между штоками установлено замочное устройство, которое препятствует одновременному включению двух передач. Один из штоков, выведенный из нейтрали, запирает другие.

Все вилки переключения имеют выступы с пазами, в которые входит рычаг переключения передач. Перемещение рычага в направлении поперек оси автомобиля производит выбор вилки, а перемещение рычага вдоль оси автомобиля включает выбранную передачу. Между пазами вилок первой - второй и третьей - четвертой передач рычаг перемещается свободно. Чтобы ввести рычаг в паз вилки

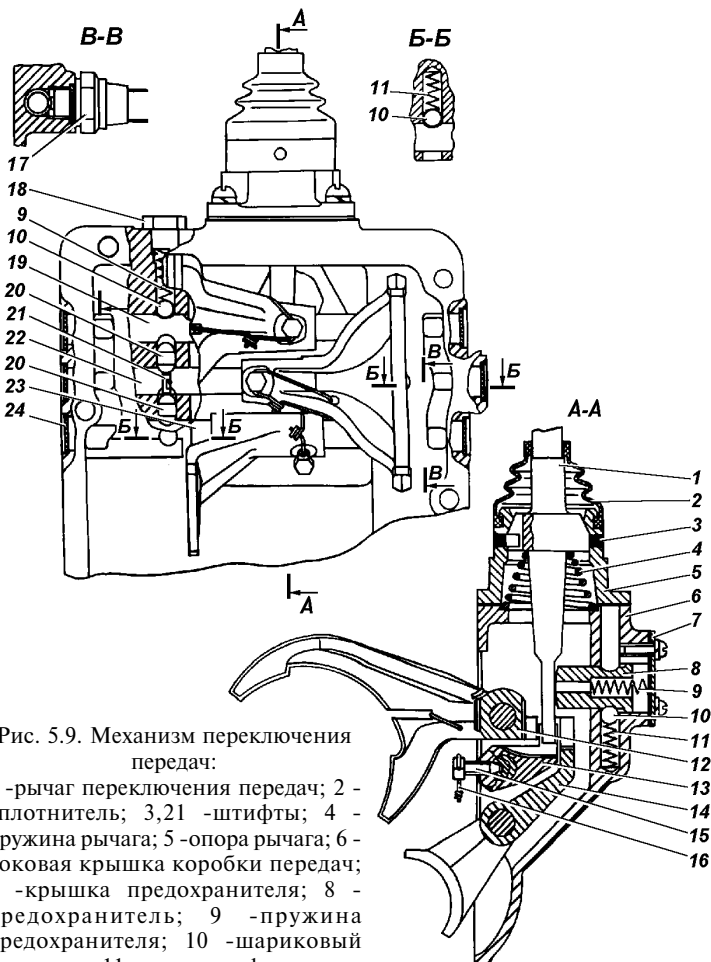


Рис. 5.9. Механизм переключения передач:

1 -рычаг переключения передач; 2 -уплотнитель; 3,21 -штифты; 4 -пружина рычага; 5 -опора рычага; 6 -боковая крышка коробки передач; 7 -крышка предохранителя; 8 -предохранитель; 9 -пружина предохранителя; 10 -шариковый фиксатор; 11 -пружина фиксатора; 12 -вилка включения I и II передач; 13 -вилка включения III и IV передач; 14 -вилка включения заднего хода; 15 -винт; 16 -шплинт; 17 -выключатель фонаря заднего хода; 18 -пробка; 19 -шток вилки включения I и II передач; 20 -плунжер; 22 -шток вилки III и IV передач; 23 -шток вилки включения заднего хода; 24 -заглушка

заднего хода, нужно преодолеть сопротивление предохранителя. Предохранитель представляет собой плунжер, снабженный фиксатором положения и возвратной пружиной. Предохранитель закрыт снаружи крышкой.

**Рычаг переключения передач** устанавливается на верхнем фланце боковой крышки в специальной съемной опоре, закрепленной четырьмя винтами. Под рычаг переключения в опору установлена пружина, которая поджимает рычаг к сфере опоры. От проворачивания вокруг своей оси рычаг зафиксирован двумя штифтами, запрессованными в опору рычага и входящими в его пазы. Уплотнение обеспечивается гофрированным резиновым чехлом. Боковая крышка 6 имеет резьбовое отверстие для установки выключателя фонаря заднего хода.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Следите за полнотой включения передач. Помните, что ход включения первой передачи в коробке с синхронизатором только для 3-й и 4-й передач в два с половиной раза больше, чем второй. Недовключение первой передачи до фиксатора вызывает быстрый износ и разрушение шестерен.

### Обслуживание коробки передач и механизма переключения

В процессе эксплуатации обслуживание сводится к проверке уровня смазки и замене ее в сроки, предусмотренные таблицей смазки, а также в периодической проверке всех резьбовых соединений. При обнаружении течи - выявить причину и неисправные детали (прокладки, манжеты) заменить.

Таблица 5.2

### Перечень возможных неисправностей коробки передач и механизма переключения

№ п/п	Наименование неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3	4
1.	Шум в коробке передач	Ослабление крепления коробки передач с картерами сцепления и раздаточной коробки Загрязнение масла твердыми частицами Масло не соответствует указаниям таблицы смазки или занижен его уровень  Износ или разрушение деталей	Закрепить ослабленные соединения  Заменить масло с промывкой картера Заменить масло или долить до уровня в соответствии с таблицей смазки Коробку передач разобрать и устранить неисправность

1	2	3	4
2.	Затруднено переключение передач	Сцепление "ведет", в результате чего синхронизатор блокирует включение передачи	Отрегулировать сцепление и его привод выключения, как изложено в разделе "Сцепление"
		Износ деталей синхронизатора или выход шарика из гнезда	Заменить изношенные детали
		Изгиб вилок и других деталей механизма переключения	Выправить деформированные детали или заменить
3.	Самовыключение передачи при движении автомобиля	Ослабление посадки по центрирующим поверхностям в результате износа или смятия деталей	Заменить детали. Ступицу синхронизатора подобрать с муфтой
		Износ подшипников шестерен	Заменить подшипники шестерен
		Перекос деталей из-за погнутой вилки переключения	Выправить вилки или заменить новыми
		Износ зубчатых венцов и муфт синхронизаторов	Заменить изношенные детали
		Осевой зазор валов и шестерен от износов или ослабления крепежных деталей	Подтянуть крепежные детали, изношенные - заменить
4.	Течь масла	Повышенный уровень масла в коробке передач	Установить требуемый уровень
		Вспенивание масла из-за низкого качества или попадания в него воды	Заменить масло
		Ослабление затяжки деталей, имеющих уплотнительные прокладки, или повреждение этих прокладок (боковая крышка, опора рычага переключения, разъем соединения с раздаточной коробкой, передняя крышка ведущего вала, крышка промежуточного вала)	Если подтяжка крепежных не устранила течи, заменить прокладку
		Трещины в картере или в крышках	Заменить негодные детали
		Выпадение заглушек отверстий штоков	Установить новые заглушки и расчеканить
5.	Разрушение подшипников	Попадание в подшипник твердых частиц	Заменить подшипник и смазку. Картер промыть жидким маслом.
			Не допускать загрязнения смазки